

## ОТЗЫВ

**официального рецензента на диссертационную работу  
Мейрамбекұлы Нұрсұлтан на тему «Многодиапазонная антенна для малых космических аппаратов дистанционного зондирования Земли», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации»**

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого (ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</p> <p>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Диссертационная работа Мейрамбекұлы Н. соответствует приоритетному направлению науки «Информационные, коммуникационные и космические технологии».</p> <p>1) Диссертационная работа выполнена в соответствии с планами прикладных научно-исследовательских работ КН МОН РК по теме «Разработка и создание антенн S и X диапазонов для наноспутников CubeSat дистанционного зондирования Земли», №АР09057984.</p> <p>2) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан по приоритетному направлению «Информационные, коммуникационные и космические технологии».</p>
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Работа вносит значимый и существенный вклад в научную часть телекоммуникации и космической технологии, а ее важность раскрыта полностью. Результаты исследований, представленные в диссертации, помогут заметно повысить технический уровень разработок аппаратно-программных средств и приборов в малых космических аппаратах дистанционного зондирования Земли.
3.	Принцип, самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний;	Высокий. При выполнении научно-исследовательской работы в рамках диссертации соискатель проявил высокий уровень самостоятельности. Основные результаты расчетов частотных

		3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	характеристик, компьютерное трехмерное моделирование и экспериментальные исследования специальных сверхвысокочастотных антенных устройств выполнены лично соискателем.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность диссертации обоснована с привязкой на последние научные достижения в области исследований СВЧ антенных систем наноспутников. Обоснование актуальности диссертации вытекает из подробной глубокой научной проработки и анализа приведенной в работе соискателя обширного списка опубликованных ранее научных трудов специалистов из разных стран по теме диссертации.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью отражает тему диссертации. Результаты и выводы исследований логически и технически связаны с методами исследования, согласованы и соответствуют теме диссертации.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u> ; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель и задачи соответствуют теме диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Все разделы и положения диссертации логически полностью взаимосвязаны.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть</u> ; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других	Соискатель провел критический научный анализ. Представленные новые решения (принципы, методы), результаты и выводы аргументированы и оценены в процессе сравнения решений других ученых работающих в рамках темы диссертации, научные труды которых приведены в работе соискателя с результатами исследований диссертанта.

		авторов	
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Положения и научные результаты являются полностью новыми.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы диссертации новые. Разработаны и исследованы новые типы антенн для малых космических аппаратах дистанционного зондирования Земли, работающих согласованно с фотокамерой наноспутника. Предлагаемый способ интеграции дает возможность увеличить скорость изменения ориентации МКА, что позволит повысить степень энергобезопасности наноспутника.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Технические и технологические решения являются полностью обоснованными и новыми.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения результатах исследования проведенных соискателем. Подтверждением этого утверждения является факт опубликования статей соискателя в зарубежных журналах включенных в базы Web of Knowledge и Scopus.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано;	Положение №1. Интегрированная с камерой и соответствующая размерам стороны наноспутника стандарта CubeSat, патч антенна, с толщиной диэлектрической подложки 1,6 мм, излучатель которого основана на базе геометрии первой иерархии фрактала Жанабаева (ZhF), имеет две резонансные частоты в диапазоне S с центральными частотами 2.04 ГГц и 2.45 ГГц.

		<p>4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p>	<p>7.1. Доказано.</p> <p>7.2. Нет.</p> <p>7.3. Да.</p> <p>7.4. Средний.</p> <p>7.5. Да.</p> <p>Положение № 2. Двухдиапазонная конусообразная спиральная антенна с функцией интегрирования с камерой наноспутника, где в качестве излучателя использована пружинистая латунная проволока с диаметром 1 мм работает в диапазонах L- и S, на частотах 1,7 ГГц и 2,45 ГГц, показывая на соответствующих частотах коэффициенты усиления 6,8 дБи и 7,4 дБи.</p> <p>7.1. Доказано.</p> <p>7.2. Нет.</p> <p>7.3. Да.</p> <p>7.4. Средний.</p> <p>7.5. Да.</p> <p>Положение № 3. Антенная система, интегрированная с камерой наноспутника путем использования одной плоскости за счет совмещения режимов съемки и передачи данных, позволяет избежать расхода энергии КА при ориентации для перехода из режима съемки в режим передачи данных и повышает быстроту ориентации наноспутника в 2.11 раз по углу нутации по сравнению со случаем перпендикулярного расположения и в 2.14 раз по углу собственного вращения по сравнению с взаимно противоположным расположением антенны и камеры.</p> <p>7.1. Доказано.</p> <p>7.2. Нет.</p> <p>7.3. Да.</p> <p>7.4. Средний.</p> <p>7.5. Да.</p>
--	--	---	--

8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно подробно описана 1) да; 2) нет	Да. Выбор методов и методических подходов обоснован. Методология подробно описана. Выбранная методология обоснована тем, что для исследований была использована надежная современная аппаратура и экспериментальная исследовательская установка. Математические расчеты также подтверждают правильность выбранной методологии.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да; 2) нет	Да. Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований с применением компьютерных технологий. В работе были использованы современные, точные, цифровые измерительные приборы и уникальные высокотехнологические экспериментальные установки. Моделирования производилось с применением современных, узкоспециализированных компьютерных программ.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) да; 2) нет	Да. Выявленные взаимосвязи и закономерности результатов моделирования доказаны и подтверждены результатами экспериментальных исследований.
		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично <u>подтверждены</u> /не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Все важные утверждения полностью подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора	Использовано достаточно большое количество современных литературных источников по теме диссертации, обосновывающие направление исследования.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ;	Да. Диссертация имеет достаточно высокое теоретическое значение, так как геометрия предложенных антенн и результаты исследования вносят существенный вклад в

		2) нет	понимание теории антенн.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Да. Результаты диссертации имеют большой потенциал практического применения. Развитие ситуация в современной космической технологии различного назначения показывает, что результаты исследования остро востребованы и могут быть полезны при проектировании эффективных антенных систем не только для малых космических аппаратов, но и для других беспроводных систем связи.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Полностью новые. Результаты диссертационной работы полностью новые и их можно использовать при разработке новых специальных антенных систем для малых космических аппаратов.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Высокое. Качество изложения и оформления текста диссертации соответствует предъявляемым требованиям и текст выполнен на высоком академическом уровне. Текст написан грамотно с использованием хорошего специального терминологического, стилистического и научно-технического современного международного языкового стиля, характерной при описании космических аппаратов и антенных устройств. Все иллюстрации в виде рисунков, графиков, чертежей информативны и хорошо дополняют и помогают раскрыть смысл текста работы.

На основании изложенного предлагаю присудить Мейрамбекұлы Нұрсұлтану степень доктора философии (PhD)

**Официальный рецензент:**

Ассоциированный профессор-

Международного

инженерно-технологического университета,

к.ф.-м.н.



Кадыракунов Кубаныч Байгазиевич